



349259

P A T E N T E    D E    I N V E N C I O N

=====

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,  
sus territorios y plazas de soberanía, a  
favor de:

AVINOAM HOURWITZ y

BOLESLAW HOCHMAN

de nacionalidad israelí, domiciliados en 4  
Hameassfim Street y 11 Hatham Sofer Street,  
Tel Aviv, Israel, respectivamente, relati-  
va a:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS INTERCAMBIADO-  
RES TERMICOS DE GAS-LIQUIDO"

=====

Prioridad: Solicitud de patente en Israel  
nº 27217 de fecha 4 Enero 1967



29

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a los intercambiadores térmicos para el intercambio de calor entre un gas y un líquido. - - - - -

- 5. En un intercambiador térmico del tipo indicado el régimen de transferencia de calor a través del tabique entre las cámaras del gas y del líquido es proporcional a los coeficientes de transferencia térmica gas-tabique y tabique-líquido y también al gradiente transversal de temperatura entre las cámaras. Como el coeficiente de transferencia térmica tabique-líquido es superior al coeficiente de transferencia térmica gas-tabique, se ha propuesto ya aumentar el rendimiento por medio del aumento del área de contacto gas-tabique en comparación con el área de contacto tabique-líquido, por ejemplo nervurando (es decir proveyendo de nervios) el tabique en el lado de la cámara del gas mientras se mantiene liso en el lado de la cámara del líquido. Así, son conocidos intercambiadores térmicos para la transferencia de calor desde un gas dador a un líquido receptor que comprenden dos cámaras anulares concéntricas a través de cuyo interior circula el gas y a través de cuyo exterior circula el líquido, comprendiendo la superficie de la cámara interior para el gas una pluralidad de nervios dispuestos lon
- 10.
- 15.
- 20.



5. longitudinalmente separados uno de otro por canales en forma de ranuras. La cámara anular para el gas está formada por el cilindro nervurado internamente y por un núcleo o alma que se extiende axialmente, siendo el núcleo y los nervios substancialmente coextensivos. - - - - -

10. Se ha hallado que los intercambiadores térmicos anteriormente descritos sufren la desventaja de no permitir que exista un gradiente longitudinal de temperatura del gas entre los extremos de entrada (caliente) y de descarga (frío) de la cámara del gas. Se ha hallado además que el gradiente longitudinal de temperatura puede perjudicar las características del intercambiador en particular cuando hay una gran diferencia entre la temperatura del gas en el extremo caliente y la del extremo frío, dado que el gradiente transversal de temperatura cerca del extremo frío puede ser demasiado bajo para una transferencia térmica eficaz en esta región. - - - - -

20. En los intercambiadores térmicos conocidos de este tipo el gradiente longitudinal de temperatura no se ha tenido en cuenta y constituye el propósito de la presente invención proveer un intercambiador térmico mejorado del género especificado que tenga debidamente en cuenta este gradiente. - - - - -

25. La invención proporciona un intercambiador térmico de gas-líquido adaptado para la transferencia de calor desde un dador térmico gaseoso a un receptor térmico líquido, que



comprende una cámara anular exterior para el líquido y una cámara interior para el gas separadas entre sí por un tabique de material conductor del calor cuya superficie en el lado de la cámara para el gas comprende nervios que se extienden en la dirección de la circulación del gas, caracterizado porque el paso para el gas de la cámara de gas se reduce gradualmente desde su extremo caliente a su extremo frío. - - - - -

10. Por medio de la reducción gradual del paso para el gas en la cámara del gas aumenta gradualmente el contacto efectivo entre el gas y el tabique desde el extremo caliente al frío de modo que aumenta el rendimiento de la transferencia térmica a medida que la temperatura del gas disminuye. Además, debido al menor rendimiento de la transferencia térmica cerca del extremo caliente del gas se cede menos calor en esta región de lo que sería el caso si el paso para el gas de la cámara del gas fuera uniforme por toda su longitud. Por consiguiente, queda utilizable más calor en el gas para la transferencia cerca del extremo frío de la cámara del gas con el resultado de que el gradiente transversal de temperatura en esta región es más alto de lo que sucedería en otro caso. - - - - -

25. Resumiendo, en un intercambiador térmico según la invención el gradiente transversal de temperatura disminuye cerca del extremo caliente y aumenta cerca del extremo frío con el resultado de que aumenta el rendimiento total del in



tercambiador térmico. - - - - -

Según una realización de la invención la altura de los nervios aumenta gradualmente desde el extremo caliente al extremo frío de la cámara del gas. En esta realización la forma de la inclinación del lomo de cada nervio dependerá del trazado y geometría del intercambiador. Así, la inclinación puede ser según una línea recta, cóncavo-curvada o convexo-curvada. La cámara del gas puede ser cilíndrica y, si se desea, puede comprender un núcleo o alma coaxial de forma substancialmente cilíndrica que defina junto con dicho tabique un espacio anular de anchura uniforme. - - - - -

Según otra realización de la invención, la cámara del gas es cilíndrica y comprende un núcleo coaxial cuya área transversal aumenta gradualmente, definiendo con dicho tabique un espacio anular cuya anchura disminuye gradualmente desde el extremo caliente al extremo frío de la cámara del gas. Los nervios pueden ser de altura uniforme y pueden aumentar gradualmente de altura desde el extremo caliente al extremo frío de la cámara del gas. - - - - -

Según una tercera realización, la cámara del gas no incluye un núcleo o alma, sino que los nervios aumentan gradualmente de altura de modo que alcancen o casi alcancen el eje longitudinal del intercambiador. - - - - -

La invención se ilustra a título de ejemplo en los planos anexos en los que: las figs. 1, 2 y 4 son secciones axiales de tres intercambiadores térmicos según la inven-



ción; y las figs. 3 y 5 son fragmentos de secciones a lo largo de las líneas III-III de la fig. 1 y V-V de la fig. 4, respectivamente, dibujados a mayor escala. - - - - -

5. El intercambiador térmico ilustrado en las figs. 1 y 3 comprende un cuerpo cilíndrico 1 y un núcleo 2. Un tabique tubular interior 3 subdivide el espacio interior del cuerpo 1 en una cámara 4 para el líquido y una cámara 5 para el gas. La cámara 4 del líquido comprende conexiones 6 y 7, una de las cuales sirve de entrada y la otra de salida, según que la circulación del líquido y del gas sea a 10. contracorriente o según corrientes de la misma dirección. El cuerpo 1 está provisto de dos tapas 8 y 9 de las cuales la primera sirve de entrada para el gas y constituye así el extremo caliente de la cámara del gas y la última sirve como salida para el gas y constituye así el extremo frío de 15. la cámara del gas. - - - - -

20. La cara interior del tabique 3 enfrentada a la cámara 5 del gas comprende una pluralidad de nervios 10, la altura de cada uno de los cuales aumenta gradualmente desde un mínimo cerca del extremo caliente a un máximo cerca del extremo frío de la cámara 5 del gas. Resulta de esta disposición que el paso para el gas de la cámara 5 disminuye gradualmente desde el extremo caliente al extremo frío de la cámara. Así, el contacto efectivo entre el gas y el tabique aumenta 25. gradualmente desde el extremo caliente hacia el extremo frío de la cámara, esto es, en la misma dirección que disminuye



la temperatura del gas. - - - - -

- La realización ilustrada en la fig. 2 es básicamente similar a la de la de las figs. 1 y 3, excepto que en la fig. 2 la disminución gradual del paso para el gas de la cámara del gas se obtiene por aumento gradual del área de sección transversal del núcleo. En esta realización los nervios 10a son de altura uniforme mientras que el diámetro del núcleo 2a es menor cerca del extremo caliente de la cámara 5 del gas y aumenta gradualmente hacia el extremo frío.
- 5.
10. Los demás elementos son idénticos a los de la realización de las figs. 1 y 3 y están designados por medio de los mismos números de referencia. El funcionamiento de esta realización es similar al de la realización de las figs. 1 y 3 en tanto el paso para la cámara 5 del gas disminuye gradualmente desde el extremo caliente al extremo frío de la cámara, por lo que el contacto efectivo entre el gas y el tabique 3 aumenta gradualmente en la misma dirección. - - - - -
- 15.

- En la realización ilustrada en la fig. 4 la cámara no incluye núcleo y los nervios 10b aumentan gradualmente de altura desde el extremo caliente al extremo frío de modo que alcancen o casi alcancen en un punto 11 el eje longitudinal del intercambiador térmico. Los restantes elementos de este intercambiador son similares a los de las dos realizaciones precedentes y por ello se indican por medio de los mismos números de referencia. En esta realización la forma cilíndrica de la cámara 5 del gas puede modificarse para constituir una cámara tubular de sección transversal
- 20.
- 25.



29

diferente, por ejemplo elíptica o poligonal de cualquier género. - - - - -

N O T A

5. Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

10. 1.- Perfeccionamientos en los intercambiadores térmicos de gas-líquido, adaptados para la transferencia de calor desde un dador térmico gaseoso a un receptor térmico líquido, del tipo que comprende una cámara anular exterior para el líquido y una cámara interior para el gas separadas entre sí por un tabique de material conductor del calor cuya superficie en el lado de la cámara para el gas comprende nervios que se extienden en la dirección de la circulación del gas, caracterizados porque el paso para el gas de la cámara de gas se reduce gradualmente desde su extremo caliente a su extremo frío. - - - - -

20. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la altura de los nervios aumenta gradualmente desde el extremo caliente al extremo frío de la cámara del gas. - - - - -

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque la cámara del gas es cilíndrica y com-



prende un núcleo coaxial de forma substancialmente cilíndrica que define junto con dicho tabique un espacio anular de anchura uniforme. - - - - -

5. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la cámara del gas comprende un núcleo coaxial cuya área de sección transversal aumenta gradualmente, definiendo con dicho tabique un espacio anular cuya anchura disminuye gradualmente desde el extremo caliente al extremo frío de la cámara del gas. - - - - -

10. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la altura de los nervios aumenta gradualmente desde el extremo caliente al extremo frío de la cámara del gas de modo que alcance o casi alcance el eje longitudinal del intercambiador térmico. - - - - -

15. 6.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS INTERCAMBIADORES TÉRMICOS DE GAS-LÍQUIDO". - - - - -

20. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de nueve hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de dos láminas de dibujos que la ilustran.

BARCELONA, 29 DIC. 1967

P. A. M. CURELL SUÑOL

349259

AVINOAM HOURWITZ y BOLESŁAW HOUCHMAN

Hoja 1 (2 Hojas)



FIG. 1

FIG. 2

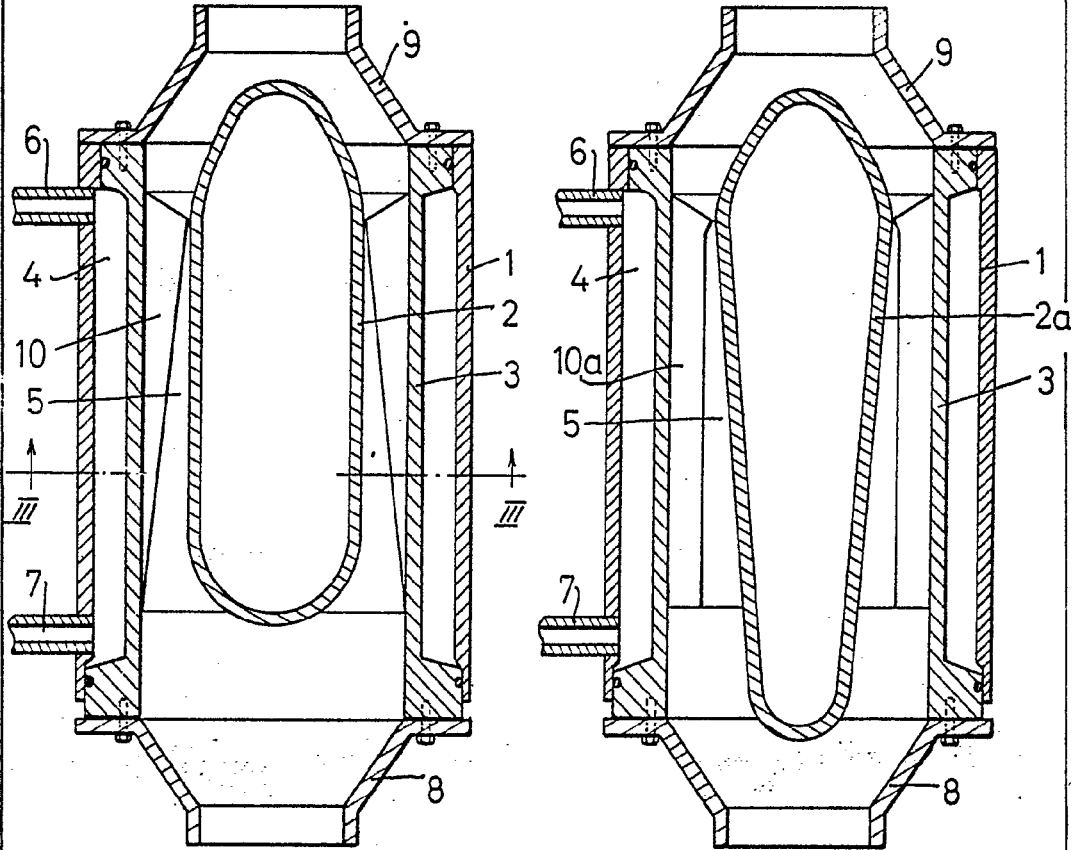
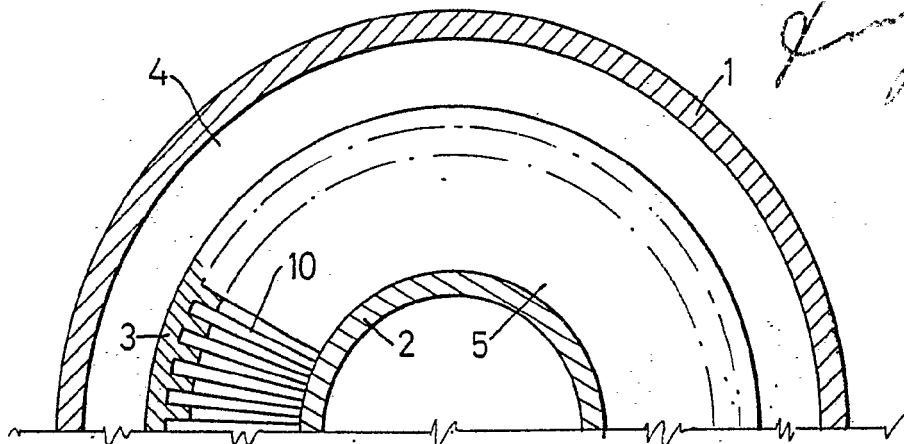


FIG. 3



POOR QUALITY



FIG. 4

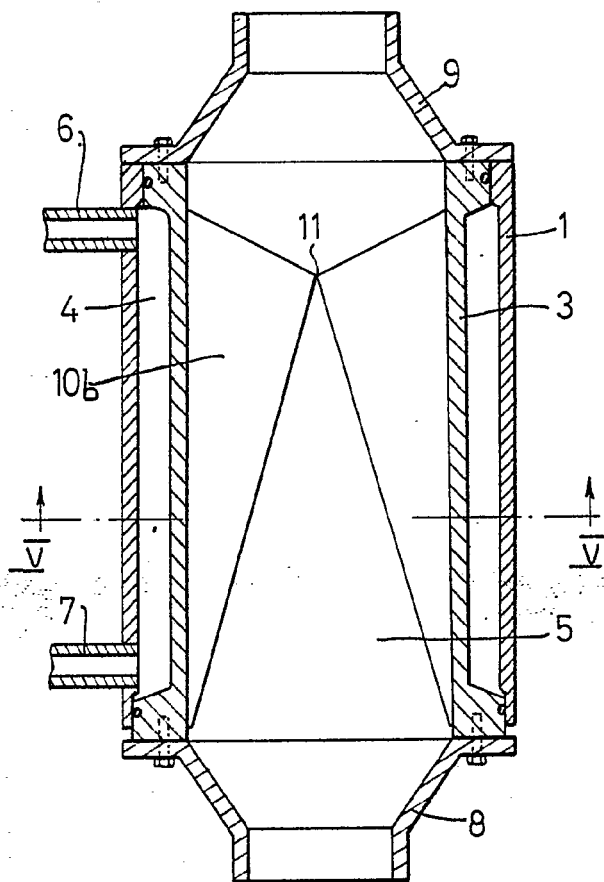
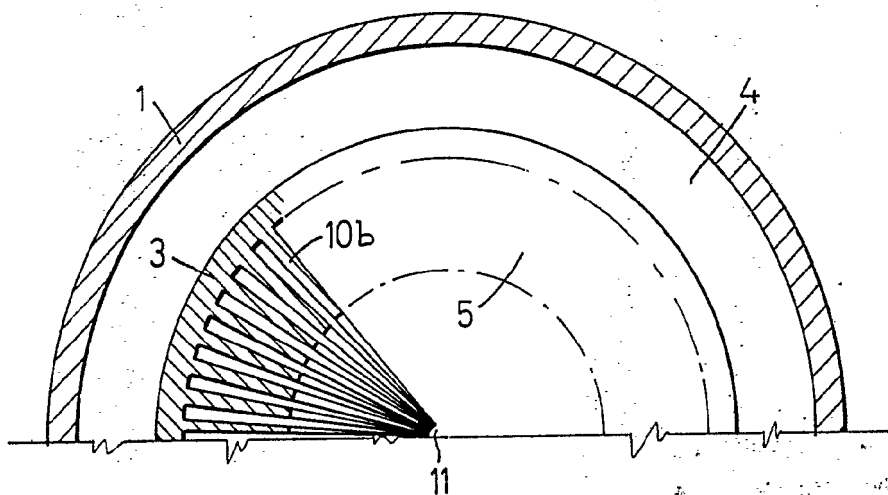


FIG. 5



*Hourwitz*